

JPAB

CLIPPEDIMAGE= JP404066247A

PAT-NO: JP404066247A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04066247 A

TITLE: METHOD FOR CONTINUOUSLY CASTING CAST STRIP

PUBN-DATE: March 2, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIZUCHI, ISAO

TANAKA, SHIGENORI

SAKANASHI, NOBUYASU

YAMANE, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON STEEL CORP

N/A

mitsubishi heavy ind ltd

N/A

APPL-NO: JP02176422

APPL-DATE: July 5, 1990

INT-CL\_(IPC): B22D011/06

US-CL-CURRENT: 164/480

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To keep thickness of stuck material to the constant by continuously measuring the thickness of stuck material on the free outer peripheral face of cooling drums during casting and adjusting pressing pieces, number of revolutions and pressing force of rotating brushes in the order of priority at any time according to the obtd. measured value.

**CONSTITUTION:** To the cooling drum 1, two pieces of the rotary brushes 11 for rough grinding and one piece of the rotary brush 12 for finish grinding are set in the order as shown in the figure on the free outer peripheral face, i.e., in the range of being shown with the arrow mark S on the outer peripheral face 4 in the cooling drum 1. Further, at the P position on the free outer peripheral face 4, the thickness of stuck material on the outer peripheral face 4 in the cooling drum 1 is continuously measured with an infrared ray image pickup device 13. The measured value is outputted as an electric signal and compared with the prescribed thickness of stuck material with a comparator, and according to the compared result, using condition of the rotary brushes 11 and 12, i.e., number of pressing pieces, number of revolutions and pressing force in order of priority, are set and adjusted with a control unit. By this method, traverse cracking is prevented and also a cast strip having the prescribed thickness can be stably cast.

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-66247

⑪ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月2日

B 22 D 11/06

330 B

8823-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 薄肉鋳片の連続鋳造方法

⑮ 特 願 平2-176422

⑯ 出 願 平2(1990)7月5日

⑰ 発 明 者 水 地 功 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内

⑰ 発 明 者 田 中 重 典 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内

⑰ 発 明 者 坂 梨 暢 泰 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式会社設備技術本部内

⑰ 発 明 者 山 根 孝 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑰ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑰ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑰ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

薄肉鋳片の連続鋳造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 一対の回転冷却ドラム間に金属溶湯を注入し、冷却ドラムの間隔に対応する厚さの鋳片を鋳造する薄肉鋳片の連続鋳造方法において、

粗研削用回転ブラシと仕上研削用回転ブラシとを上記冷却ドラム回転方向に沿ってこの順で配置し、且つ冷却ドラムの自由外周面に少なくとも1本の粗研削用回転ブラシと1本の仕上研削用回転ブラシを押付けて鋳造を開始し、

鋳造中に冷却ドラム自由外周面の付着物厚さを連続して計測しながら、得られた計測値に応じて上記回転ブラシの押付け本数、回転数、押付け力の優先順位で随時調整することにより上記付着物厚さを一定に維持することを特徴とする薄肉鋳片の連続鋳造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、薄肉鋳片の連続鋳造方法、特にツインドラム式連続鋳造方法に関する。

ツインドラム式(または「双ロール式」等)の連続鋳造方法は、一対の回転冷却ドラム間に金属溶湯を注入し、冷却ドラムの間隔に対応する厚さの鋳片を鋳造する連続鋳造方法であり、特に製品厚さに近い厚さの薄肉鋳片の鋳造に適している。

冷却ドラムとサイド堰とで構成された鋳型内では注入された金属溶湯が湯溜りを形成し、湯溜り内の溶湯が冷却ドラムの外周面上で冷却されて凝固殻を形成し、冷却ドラムの回転に伴って両方の冷却ドラム外周面上で成長した凝固殻が両ドラムの最近接点(いわゆる「キッシング・ポイント」)付近で合体して凝固を完了し、鋳片となって冷却ドラム間から引き出される。

〔従来の技術〕

ツインドラム式連続鋳造方法において、鋳片の

横割れを防止するために、冷却ドラム外周面上の付着物厚さを均一にする方法がすでに提案されている（例えば、特開昭60—184449、特開昭62—176650等）。付着物の生成要因は、溶湯中の揮発成分に起因する酸化物や、湯溜り表面に浮遊するスカム等であり、付着物はこれらの要因が不規則に組み合わさって生成するために厚さが不均一となる。その結果、冷却ドラム外周面上での凝固殻形成・成長も不均一になって鑄片横割れが発生する。そこで、上記の従来法では、冷却ドラム外周面を回転ブラシで清浄化し、付着物厚さの均一化を図ることにより、鑄片横割れを防止しようとしている。

しかし、これら従来法では、付着物厚さの均一化によって横割れは防止できても、鑄造中に付着物厚さが徐々に増加し、それに伴って鑄片厚さが減少してしまい、所定厚さの鑄片が安定して得られないという問題があった。

の優先順位で随時調整することにより上記付着物厚さを一定に維持することを特徴とする薄肉鑄片の連続鑄造方法によって達成される。

#### 〔作 用〕

本発明の方法においては、鑄造中にオンラインで、除去能力の大きい粗研削用回転ブラシにより付着物の厚さ増加分を除去し、この粗研削面を仕上研削用回転ブラシにより、横割れを防止できる程度まで平滑化することができるので、鑄片厚さの減少と横割れとを同時に防止できる。

以下、添付図面を参照し、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

#### 〔実施例〕

第1図に、本発明に従って回転ブラシを配置し、これによって行う連続鑄造方法の例を示す。

矢印R方向に回転する一対の冷却ドラム1の間に金属溶湯を注入して湯溜り2を形成し、キャッシング・ポイントK付近で凝固を完了させて鑄片3

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、前記従来法に内在する問題を解決し、鑄片の横割れを防止するとともに、付着物厚さを一定に維持することにより所定厚さの鑄片を安定して鑄造することが可能な薄肉鑄片の連続鑄造方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

前記した課題は、本発明によれば、一対の回転冷却ドラム間に金属溶湯を注入し、冷却ドラムの間隔に対応する厚さの鑄片を鑄造する薄肉鑄片の連続鑄造方法において、

粗研削用回転ブラシと仕上研削用回転ブラシとを上記冷却ドラム回転方向に沿ってこの順で配置し、且つ冷却ドラムの自由外周面に少なくとも1本の粗研削用回転ブラシと1本の仕上研削用回転ブラシを押付けて鑄造を開始し、

鑄造中に冷却ドラム自由外周面の付着物厚さを連続して測定しながら、得られた測定値に応じて上記回転ブラシの押付け本数、回転数、押付け力

を鑄造する。

鑄片3の厚さは、鑄造速度、冷却ドラム1による抜熱量、湯溜り2の湯面レベル、冷却ドラム1の押付け力等によって設定される。

各々の冷却ドラム1に対して粗研削用回転ブラシ11を2個、仕上研削用回転ブラシ12を1個、冷却ドラム1の自由外周面すなわち外周面4の矢印Sで示した範囲に図示の順序で配置してある。さらに、自由外周面4上の点Pの位置で、冷却ドラム1の外周面4上の付着物厚さを赤外線撮像機13により連続して測定できるようになっている。

測定値は赤外線撮像機13から電気信号として出力され、比較器（図示せず）で所定付着物厚さと比較されて、比較結果に応じ回転ブラシ11および12の使用条件が、押付け（使用）本数、回転数、押付け力の優先順位で制御装置（図示せず）により設定・調整される。

粗研削用回転ブラシ11および仕上研削用回転ブラシ12は、ブラシ素線の材質、太さ、長さ、および密度を適宜設定することにより、前者を付

着物除去能力の大きいブラシとし、後者を横割れ防止可能な平滑化に適したきめの細かい研削ブラシとして作製する。例えば、ステンレス鋼薄肉鋳片を鋳造する場合には、溶鋼中より蒸発したMnの酸化物が付着物の大部分を占めており、その研削除去には、粗研削用回転ブラシ11の索線として非常に高硬度の高炭素鋼線が適し、仕上研削用回転ブラシ12の索線としては前者より柔らかく、平滑化に適したSUS304ステンレス鋼線が望ましい。

粗研削用回転ブラシ11と仕上研削用回転ブラシ12とは、冷却ドラム1の回転方向Rに対して前者が後者の上流側になるように配置する。また、赤外線撮像機13は回転ブラシ12の下流側になるように配置する。このような相対位置であれば、もちろん図示の配置以外の配置とすることもできる。それぞれ、冷却ドラム1の自由外周面4上の付着物温度等により、必要な除去効果を得易い位置に配置すればよい。

各ブラシの配置本数はそれぞれ1本以上であり、

鋳造速度；40m/分

粗研削用回転ブラシ；

(材質)硬鋼線、(径)0.25mmφ、(長さ)

50mm

(回転数)常用100~1,600rpm、標準  
600rpm

(押付け力\*)常用0.5~2.5kg/cd、標準  
1.5kg/cd

仕上研削用回転ブラシ；

(材質)SUS304、(径)0.15mmφ、  
(長さ)50mm

(回転数)常用100~1,600rpm、標準  
600rpm

(押付け力\*)常用0.5~2.5kg/cd、  
標準1.5kg/cd

なお、押付け力(\*)は、使用するエアシリンダーに表示された圧力を記載した。

そこで以下に、付着物厚さの具体的制御方法を述べる。

まず、粗研削用回転ブラシの内の1本、及び仕

上研削用回転ブラシを、いずれも回転数600rpm、押付け力1.5kg/cdにて冷却ドラム1に押付け、鋳造を開始した。

その後、ほぼ鋳造が安定した段階、すなわち鋳造開始後3分経過してから、赤外線撮像機13により付着物厚さの測定を開始した。この最初に得られた測定値が付着物厚さ制御の基準値となる。その後の制御手順は次の通りである。

(1)10秒(この値は任意に設定可能)経過後、付着物厚さを測定し、上記基準値に対する厚さ増加量が許容範囲0.25μm(この値も任意に設定可能)を超えるか否かを比較検討する。

(2)-①0.25μmを超える場合には、(3)へ移る。

-②0.25μm以内、または厚さ減少が見られる場合には、(1)へ戻る。

(3)粗研削用回転ブラシの使用本数を1本増やす。回転数及び押付け力は既に使用中のものと同じにする。

冷却ドラム；(径)1,200mmφ、(幅)  
800mm

湯面レベル(第1図の角度θで表示)；40°

赤外線撮像機13による付着物厚さの測定は、例えば本発明者が特願平2-8461で開示した原理で行われる。すなわち、金属溶湯に接触した後の冷却ドラム1の外周面4の赤外線強度を測定し、この測定値と外周面4の温度により外周面4における放射率を算出して、この算出値に基づき付着物厚さを求める。

そこで、以上述べてきたような特徴を有する第1図の装置を用い、本発明に従って厚さ3.8mmのSUS304ステンレス鋼薄肉鋳片を鋳造した。このときの鋳造条件および回転ブラシ条件は下記の通りであった。

粗研削用回転ブラシを、いずれも回転数600rpm、押付け力1.5kg/cdにて冷却ドラム1に押付け、鋳造を開始した。

(4) 10秒経過後、付着物厚さを測定し、前記基準値に対する厚さ増加量または減少量が許容範囲0.25 $\mu\text{m}$ 以内か否かを比較検討する。

(5) -①増加量が0.25 $\mu\text{m}$ を超える場合には、(6)へ移る。

-②増加量または減少量が0.25 $\mu\text{m}$ 以内の場合には、(4)へ戻る。

-③減少量が0.25 $\mu\text{m}$ を超える場合には、(7)へ移る。

(6) 粗研削用回転ブラシの回転数を50rpm(この値は任意に設定可能)増やし、(4)へ戻る。

(7) 粗研削用回転ブラシの使用本数を1本減らし、(8)へ移る。

(8) 粗研削用回転ブラシの回転数を50rpm増やし、(9)へ移る。もし、回転数が常用回転数の上限値1.600rpmを超える場合には、600rpmに再設定し、(3)へ戻る。

(9) 10秒経過後、付着物厚さを測定し、前記

基準値に対する厚さ増加量または減少量が許容範囲0.25 $\mu\text{m}$ 以内か否かを比較検討する。

(10) -①増加量が0.25 $\mu\text{m}$ を超える場合には、(8)へ戻る。

-②増加量または減少量が0.25 $\mu\text{m}$ 以内の場合には、(9)へ戻る。

-③減少量が0.25 $\mu\text{m}$ を超える場合には、(11)へ移る。

(11) 粗研削用回転ブラシの回転数を50rpm減らし、(12)へ移る。

(12) 粗研削用回転ブラシの押付け力を0.1kg/cd(この値は任意に設定可能)増やし、

(13)へ移る。もし、押付け力が常用押付け力の上限值2.5kg/cdを超える場合には、1.5kg/cdに再設定し、(8)へ戻る。

(13) 10秒経過後、付着物厚さを測定し、前記基準値に対する厚さ増加量または減少量が許容範囲0.25 $\mu\text{m}$ 以内か否かを比較検討する。

(14) -①増加量が0.25 $\mu\text{m}$ を超える場合には、(12)へ戻る。

-②増加量が0.25 $\mu\text{m}$ 以内、または厚さ減少が見られる場合には、(13)へ戻る。

以上のような手順に基づく制御を行なうことによって冷却ドラム1上付着物の厚さは一定となる。

なお、本実施例においては、付着物厚さの測定間隔を10秒、付着物厚さ増加量の許容範囲を0.25 $\mu\text{m}$ 、粗研削用回転ブラシの回転数増加幅を1回当たり50rpm、並びに粗研削用回転ブラシの押付け力増加幅を0.1kg/cdで設定した。これらの値は細かいほど制御精度は向上するが、大きな乱れがあると制御不能に陥る可能性があるため、個々の装置によって適切な値を選択する必要がある。

第2図(a)および(b)は上記本発明に従った鑄造を実施した場合の付着物厚さおよび対応する鑄片厚さの変化を示し、付着物厚さが一定となって、鑄片厚さも一定となることがわかる。

また、比較のために、第1図の装置で仕上研削用回転ブラシ12のみを用い、従来のように横割れ防止のための研削除去のみを行った場合の付着物厚さおよび鑄片厚さの変化を第3図(a)および(b)に示した。

従来の方法では、鑄造長500mの間に付着物厚さは1~1.5 $\mu\text{m}$ 程度まで直線的に増加し続け、それに伴って鑄片厚さが所定値3.8mmから3.5mmまで直線的に減少している。

これに対して、本発明の方法では、鑄造長約120m程度までに約0.4 $\mu\text{m}$ まで増加した付着物厚さは、それ以降は一定に維持され、鑄片厚さが所定値3.8mmに安定して確保されている。

なお、いずれの場合にも鑄片横割れは全く観察されなかった。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、横割れを防止するとともに、所定厚さの薄肉鑄片を安定して鑄造することができる。

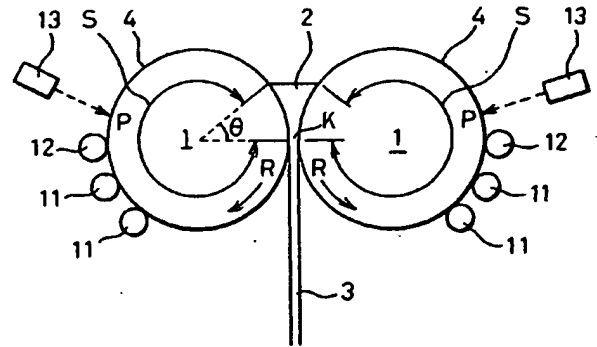
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に従って回転ブラシを配置し、  
 鋳造を実施する状態を示す図、

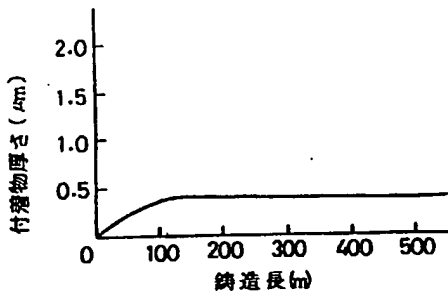
第2図(a)および(b)は、本発明に従って  
 薄肉鋳片を鋳造した際の鋳造長に対する(a)付  
 着物厚さの変化および(b)鋳片厚さの変化を示  
 すグラフ、また、

第3図(a)および(b)は、従来の方法で薄  
 肉鋳片を鋳造した際の鋳造長に対する(a)付着  
 物厚さの変化および(b)鋳片厚さの変化を示す  
 グラフである。

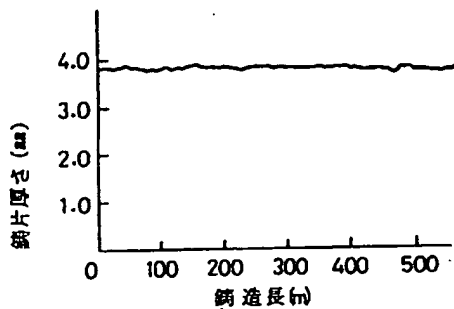
- 1…冷却ドラム、 2…湯溜り、  
 3…鋳片、  
 4…冷却ドラム1の自由外周面、  
 11…粗研削用回転ブラシ、  
 12…仕上研削用回転ブラシ、  
 13…赤外線撮像機、  
 K…キッキング・ポイント、  
 R…冷却ドラム1の回転方向、  
 $\theta$ …湯面レベル(角度)。



第1図

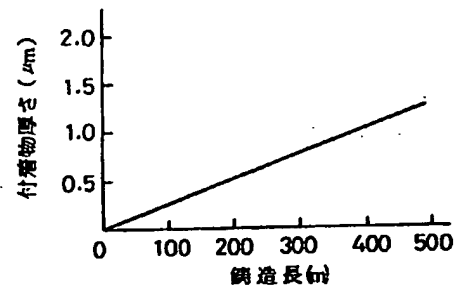


(a)

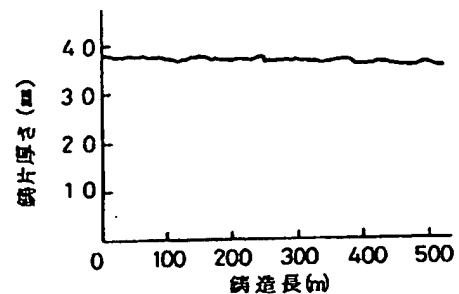


(b)

第2図



(a)



(b)

第3図